

GeoPortal Embrapa Milho e Sorgo: Plataforma para Disponibilização de Bases de Dados de Informações Multidisciplinares Georreferenciadas



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Milho e Sorgo
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

Documentos 157

GeoPortal Embrapa Milho e Sorgo: Plataforma para Disponibilização de Bases de Dados de Informações Multidisciplinares Georreferenciadas

Elena Charlotte Landau
Fernando Martins Pimenta
Daniel Pereira Guimarães
André Hirsch
Luiz Fernando Severnini
Ricardo Nunes Nery
Alexandre Esteves Neves

Embrapa Milho e Sorgo
Sete Lagoas, MG
2013

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Milho e Sorgo

Rod. MG 424 Km 45

Caixa Postal 151

CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG

Fone: (31) 3027-1100

Fax: (31) 3027-1188

Home page: www.cnpms.embrapa.br

E-mail: cnpms.sac@embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Sidney Netto Parentoni

Secretário-Executivo: Elena Charlotte Landau

Membros: Dagma Dionísia da Silva, Paulo Eduardo de Aquino Ribeiro, Monica Matoso Campanha, Maria Marta Pastina, Rosângela Lacerda de Castro e Antonio Claudio da Silva Barros

Revisão de texto: Antonio Claudio da Silva Barros

Normalização bibliográfica: Rosângela Lacerda de Castro

Tratamento de ilustrações: Tânia Mara Assunção Barbosa

Editoração eletrônica: Tânia Mara Assunção Barbosa

Foto(s) da capa: Elena Charlotte Landau

1ª edição

1ª impressão (2013): on line

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Milho e Sorgo

GeoPortal Embrapa Milho e Sorgo : plataforma para disponibilização de bases de dados de informações multidisciplinares georreferenciadas / Elena Charlotte Landau... [et al.]. -- Sete Lagoas : Embrapa Milho e Sorgo, 2013.

80 p. : il. -- (Documentos / Embrapa Milho e Sorgo, ISSN 1518-4277; 157).

1. Base de dados. 2. Geoprocessamento. 3. Sensoriamento remoto. 4. Geotecnologia. I. Landau, Elena Charlotte. II. Série.

CDD 005.74 (21. ed.)

© Embrapa 2013

Autores

Elena Charlotte Landau

Pesquisadora da Embrapa Milho e Sorgo em Zoneamento Ecológico-Econômico e Geoprocessamento, Sete Lagoas, MG. charlotte.landau@embrapa.br

Fernando Martins Pimenta

Bolsista FAPEMIG na Embrapa Milho e Sorgo, Bacharel em Engenharia de Biosistemas e graduando em Engenharia Agrônoma na Universidade Federal São João del-Rei / Campus Sete Lagoas, Sete Lagoas, MG. fernandomartinspimenta@yahoo.com.br

Daniel Pereira Guimarães

Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo em Agroclimatologia e Geoprocessamento Sete Lagoas, MG. daniel.guimaraes@embrapa.br

André Hirsch

Professor Adjunto da Universidade Federal de São João del-Rei – Campus Sete Lagoas. Topografia e Geoprocessamento, Sete Lagoas, MG. hirsch_andre@ufsj.edu.br

Luiz Fernando Severnini

Analista da Embrapa Milho e Sorgo em Informática, Núcleo de Tecnologia da Informação (NTI). Sete Lagoas, MG. luiz.severnini@embrapa.br

Ricardo Nunes Nery

Bolsista da Embrapa Milho e Sorgo. Bacharel em Sistemas de Informação e graduando em Engenharia Agrônoma na Universidade Federal São João del-Rei / Campus Sete Lagoas, Sete Lagoas, MG. ricardonunesnery@yahoo.com.br

Alexandre Esteves Neves

Analista da Embrapa Milho e Sorgo em *Design*, Núcleo de Comunicação Organizacional (NCO). Sete Lagoas, MG. alexandre.esteves@embrapa.br

Apresentação

O **GeoPortal da Embrapa Milho e Sorgo** constitui uma base de dados digitais organizada para disponibilização de informações georreferenciadas e publicações baseadas em análises de dados espaciais resultantes de projetos de pesquisa e ações da Embrapa Milho e Sorgo, gerados utilizando técnicas de geoprocessamento, sensoriamento remoto ou modelagem espacial. Permite a atualização e ampliação periódicas, possibilitando a integração espacial de informações multidisciplinares resultantes de diferentes projetos, podendo gerar subsídios para a identificação de padrões geográficos ou espaço-temporais, programas de diagnóstico e monitoramento, tomada de decisões baseadas em análises abrangendo diversas áreas do conhecimento.

Atualmente, a solução de problemas e a definição de estratégias abrangendo grandes áreas geográficas dependem da integração espacial de informações multidisciplinares relevantes, conforme o objetivo a ser alcançado. O GeoPortal é um ambiente para organização de bases de dados multidisciplinares georreferenciados e análises espaciais de dados sistematizados durante projetos ou ações da Embrapa Milho e Sorgo, representando subsídios para o direcionamento de políticas públicas, definição de estratégias governamentais ou particulares e ações visando o desenvolvimento sustentável da sociedade.

Antonio Alvaro Corsetti Purcino
Chefe-Geral
Embrapa Milho e Sorgo

Sumário

O que é o GeoPortal ?	8
Estruturação e Conteúdo do GeoPortal	9
Home.....	10
Projetos	11
A. Tema “Módulo Fiscal e outros Indicadores Cadastrais Rurais dos Municípios do Brasil” Estruturação e Conteúdo do GeoPortal	14
a) Descrição Sucinta sobre o Tema.....	15
b) Equipe de Participantes	15
c) Publicações	15
d) Mapas Interativos	16
e) Outras Informações Relacionadas com o Assunto	17
f) Contato	17
B. Projeto “Indicadores Ambientais e Sócio-Econômicos de Produtividade de Milho no Brasil”	25
a) Descrição Sucinta sobre o Projeto.....	26
b) Equipe de Participantes do Projeto	26
c) Objetivos do Projeto e Hipóteses Técnico-Científicas	26
d) Metodologia Simplificada	27
e) Resultados: Publicações.....	27
f) Resultados: Mapas Interativos	27
g) Contato	28
Publicações	39
a) Milho.....	39

b) Sorgo	40
c) Milheto	40
d) Sistema de Integração Lavoura-Pecuária	40
e) Agricultura de Precisão	40
f) Agricultura Familiar.....	40
g) Clima	40
h) Água, Irrigação, Barraginhas	40
i) Solo, Relevo, Topografia	40
j) Cobertura Vegetal, Uso da Terra, Monitoramento Ambiental	41
k) Características Econômicas, Sociais, Demográficas.....	41
l) Indicadores Cadastrais Rurais	41
m) Programação, Softwares, Instrumentação	41
n) Outras Aplicações	41
Downloads	57
Links Úteis	61
Acessos	67
Contatos	67
Ajuda	67
Considerações Finais	73
Agradecimentos	73
Referências	74
APÊNDICE I – Glossário de Termos Técnicos	76

GeoPortal Embrapa Milho e Sorgo: Plataforma para Disponibilização de Bases de Dados de Informações Multidisciplinares Georreferenciadas

Elena Charlotte Landau

Fernando Martins Pimenta

Daniel Pereira Guimarães

André Hirsch

Luiz Fernando Severnini

Ricardo Nunes Nery

Alexandre Esteves Neves

O que é o GeoPortal ?

A pesquisa, em nível mundial, vem apresentando uma tendência crescente no sentido de integrar informações de diferentes disciplinas, como forma de compreender e procurar resolver ou mitigar problemas de cunho ambiental, social, econômico, agrícola, funcional, etc. Nesse sentido, a aplicação de técnicas de geoprocessamento, sensoriamento remoto, modelagem espacial e geoestatística tem se tornado uma alternativa importante para a solução de problemas considerando a variação espacial ou espaço-temporal de diversos aspectos da realidade.

O **GeoPortal** da **Embrapa Milho e Sorgo** (geoportal.cnpms.embrapa.br) (Figura 1) representa uma plataforma digital organizada com o objetivo de facilitar o acesso a informações georreferenciadas e publicações baseadas em análises de dados espaciais resultantes de projetos de pesquisa e ações da Embrapa Milho (ver definição de termos técnicos no Apêndice I). O GeoPortal foi estruturado inicialmente para a

apresentação de resultados do projeto “Indicadores Ambientais e Sócio-Econômicos de Produtividade de Milho” – Fapemig (LANDAU et al., 2010). Representa, no entanto, um ambiente para disponibilização de bases de dados e resultados de projetos de pesquisa gerados utilizando geotecnologias; permitindo a ampliação e a atualização periódicas de informações georreferenciadas resultantes de projetos e ações desenvolvidos por profissionais da Embrapa Milho e Sorgo, com a participação de instituições parceiras ou não.

O GeoPortal possibilitará, ainda, a integração espacial de informações multidisciplinares resultantes de diferentes projetos, considerando a diversidade de informações organizadas no banco de dados relacional associado a cada mapa temático de interesse disponibilizado, gerando subsídios para a identificação de padrões geográficos ou espaço-temporais; programas de diagnóstico e monitoramento (de pragas, doenças, plantas espontâneas, variação climática, influência antrópica, consequências geográficas da implantação de programas e políticas públicas, etc.); tomada de decisões baseadas em análises abrangendo diversas áreas do conhecimento como: ciências agrárias; climatologia; meio ambiente; saúde; características sociais, econômicas e demográficas; infraestrutura e logística; entre outras.

Estruturação e Conteúdo do GeoPortal

As informações foram organizadas em oito tópicos, acessados clicando nas respectivas abas incluídas na página principal do GeoPortal (Figura 1). Ao passar o *mouse* sobre o nome da aba é informado sucintamente o conteúdo de cada tópico. As abas

incluídas foram as seguintes: “*Home*”, “*Projetos*”, “*Publicações*”, “*Downloads*”, “*Links úteis*”, “*Acessos*”, “*Contatos*” e “*Ajuda*”.



Figura 1. Página principal de entrada no GeoPortal da Embrapa Milho e Sorgo.

Home

Representa a página principal do GeoPortal, na qual é apresentada uma descrição sucinta dos objetivos do GeoPortal e a relação dos principais responsáveis pela elaboração, estruturação, desenvolvimento e *design* do mesmo.

Projetos

Para facilitar a visualização das informações técnico-científicas organizadas no GeoPortal, as mesmas foram agrupadas por **projetos** ou **temas/assuntos**, representando tópicos que reúnem resultados de projetos de pesquisa, temas ou ações da Embrapa Milho e Sorgo, contando com a participação de instituições parceiras ou não.

Na medida do possível, os **projetos** foram estruturados de forma a apresentar:

- **descrição sucinta** do assunto, do projeto ou das informações reunidas;
- **instituições participantes**, no caso de projetos incluindo instituições parceiras e/ou financiamento externo à Embrapa (logotipos com *link* para acesso à página principal de cada instituição);
- **equipe** de participantes do projeto;
- **objetivos principais** do projeto;
- **metodologia** simplificada;
- **resultados** do projeto, representados pelas **publicações** geradas a partir de análise ou modelagem espacial dos dados organizados no âmbito do projeto;
- **servidor de mapas**, possibilitando o acesso a **mapas interativos** resultantes do projeto e sobreposição com outras bases cartográficas de interesse disponíveis em formato digital;
- **notícias** relacionadas com o lançamento, publicações ou ações do projeto;
- profissional para **contato** no caso de dúvidas, sugestões, críticas, elogios, etc;
- outras informações e produtos relacionados com o projeto ou tema.

Visando o reconhecimento de direitos autorais e créditos do(s) profissional(is) responsável(is) pela elaboração de cada produto ou resultado apresentado, o GeoPortal foi estruturado de forma a incluir a relação de autores e/ou instituições responsáveis pela elaboração/organização das publicações, bases cartográficas, fotografias, *layouts* e demais informações reunidas na base de dados. No caso das bases cartográficas, foram incluídos metadados com informações sobre: as fontes consultadas, escala, projeção cartográfica, metodologia adotada para a elaboração do mapa temático, variáveis incluídas no banco de dados relacional associado a cada mapa temático, forma de citação, etc.

O **servidor de mapas** para acesso aos mapas interativos resultantes dos projetos foi implementado utilizando principalmente os *softwares* livres MapServer, pMapper e Quantum GIS. A metodologia para programação e configuração do servidor de mapas encontra-se detalhada em Pimenta et al. (2012 2013a). O servidor de mapas organizado permite tanto a visualização independente de cada mapa temático (=camada de informação), quanto a visualização integrada (sobreposição espacial) das bases cartográficas multidisciplinares geradas, considerando mapas em diferentes formatos digitais, provenientes de diferentes fontes e com variadas características em termos de resolução espacial, escala e outras. O servidor foi programado de forma que cada mapa temático possa ser “ligado” ou “desligado” pelo usuário, simplesmente, clicando no *checkbox* correspondente. O mesmo também permite a definição da área desejada para visualização e geração de consultas por parte do usuário, considerando atributos organizados na base de dados relacional associada a cada mapa temático incluído. O servidor de mapas permite que o

usuário defina quais informações deseja visualizar sobrepostas, bem como atribuir níveis de transparências a cada camada, possibilitando a visualização conjunta de dois ou mais mapas temáticos sobrepostos. Para cada mapa temático é apresentada uma legenda padrão, com variação de cores definida conforme a variável representada, e amplitudes de classe definidas considerando o padrão de variação dos dados. Informações adicionais sobre as possibilidades de visualização da base cartográfica e de geração de consultas, considerando variáveis incluídas no banco de dados relacional associado a cada mapa temático por parte dos usuários, podem ser consultadas em Pimenta et al. (2013b).

Atualmente, as informações de projetos de pesquisa disponíveis no GeoPortal foram organizadas em dois temas (Figura 2):

A. “Módulo Fiscal e Indicadores Cadastrais Rurais dos Municípios do Brasil” e

B. “Indicadores Ambientais e Sócio-Econômicos de Produtividade de Milho no Brasil”.

As informações e os exemplos mostrados neste trabalho referem-se à versão do GeoPortal instalada em 1º de agosto de 2013, a qual poderá ser futuramente atualizada, alterada ou complementada sem prévio aviso.



Figura 2. Relação de projetos ou temas incluídos no GeoPortal da Embrapa Milho e Sorgo até julho de 2013.

A. Tema “Módulo Fiscal e outros Indicadores Cadastrais Rurais dos Municípios do Brasil”

O tema “Módulo Fiscal e outros Indicadores Cadastrais Rurais dos Municípios do Brasil” surgiu em decorrência do aumento da demanda nacional por informações sobre os indicadores cadastrais rurais dos municípios brasileiros, que representam subsídios para a regularização fundiária no país. Apesar da importância dos diversos indicadores cadastrais rurais, não foi identificada uma fonte única reunindo dados organizados sobre todos os municípios brasileiros, incluindo aqueles criados nos últimos anos. No GeoPortal são apresentadas, de forma organizada e clara, informações sobre os indicadores cadastrais rurais de todos os municípios do Brasil.

Os dados sobre o tema foram organizados nos seguintes tópicos:

a) Descrição Sucinta sobre o Tema

É ressaltada a importância dos indicadores cadastrais rurais no Brasil, com destaque para o tamanho do módulo fiscal por município, que passou a ter maior relevância após a aprovação do Código Florestal (em 12/out./2012), por representar um parâmetro para a avaliação da adequação legal dos imóveis rurais do país (Figura 3). As informações foram organizadas originalmente no âmbito do Projeto “Indicadores Ambientais e Sócio-Econômicos de Produtividade de Milho” - Fapemig, mas, considerando a importância do tema e o perfil diferenciado dos usuários com interesse no assunto, optou-se por organizar as informações independentemente. Após a descrição inicial do tema, foram incluídos os logotipos das instituições participantes do projeto com membros da equipe organizadora das informações organizadas para este tema. A seguir, foram incluídos dois tópicos com uma descrição sucinta sobre “O que é Módulo Fiscal?” e “O que são Indicadores Cadastrais Rurais?”, incluindo *links* para que os usuários possam acessar informações adicionais, se desejarem (Figuras 4 e 5).

b) Equipe de Participantes

Participantes da organização e publicação de informações sobre o tema, em ordem decrescente de participação (Figura 6).

c) Publicações

Resultados representados por duas publicações geradas a partir de análises espaciais dos dados organizados sobre os indicadores cadastrais rurais do Brasil (Figura 7), reunindo dados provenientes de diversas fontes. A primeira publicação foca o tamanho do módulo fiscal de cada município do Brasil,

ressaltando implicações do indicador para a classificação fundiária e aplicação do Código Florestal no país, analisando a variação geográfica do parâmetro (LANDAU et al., 2012). Trata-se de uma publicação para a qual foram registrados 4.836 *downloads* em seis meses (ente 27/fev e 26/ago/13). A segunda publicação (Landau et al., 2013) inclui os diferentes indicadores cadastrais rurais do país, explicando o que cada um significa, apresentando mapas que mostram a variação geográfica dos indicadores e tabelas com o valor de cada indicador por município do Brasil.

d) Mapas Interativos

Servidor de mapas possibilitando o acesso a mapas interativos relacionados com o tema e sobreposição com outras bases cartográficas de interesse disponíveis em formato digital (Figuras 7 a 12). Permite a visualização da base cartográfica disponibilizada, considerando a área geográfica escolhida pelo usuário, bem como a realização de consultas e impressão de resultados da pesquisa realizada. Para cada mapa temático foram incluídos metadados, apresentando informações sobre a respectiva camada como: autoria(s), metodologia de elaboração, fonte(s) dos dados, ano(s) dos dados, escala geográfica da(s) fonte(s), resolução espacial, projeção cartográfica, *Datum*, variáveis e atributos incluídos no banco de dados relacional associado ao mapa temático, *layout* padronizado, forma de citação do arquivo digital (*shapefile*, imagem, etc.), fonte(s) para consulta de informações mais detalhadas sobre o assunto, bibliografia consultada, *link* para download dos arquivos digitais (quando autorizado), outros *links* relacionados, restrições de uso (Figuras 13 e 14).

e) Outras Informações Relacionadas com o Assunto

Foi incluído texto abordando a contribuição social representada pela organização das informações disponibilizadas pelo tema (Figura 15).

f) Contato

Profissionais para contato no caso dúvidas, sugestões, críticas, elogios, etc.



Figura 3. Descrição sucinta sobre o tema abordado.

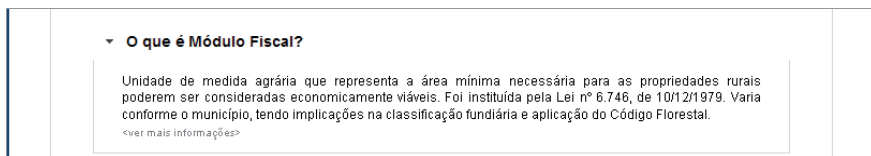


Figura 4. Detalhe mostrando descrição sucinta sobre “O que é Módulo Fiscal?”

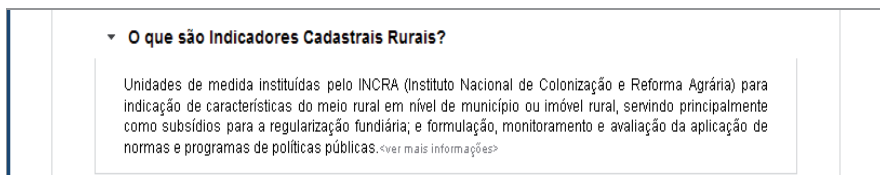


Figura 5. Detalhe mostrando descrição sucinta sobre “O que são Indicadores Cadastrais Rurais?”

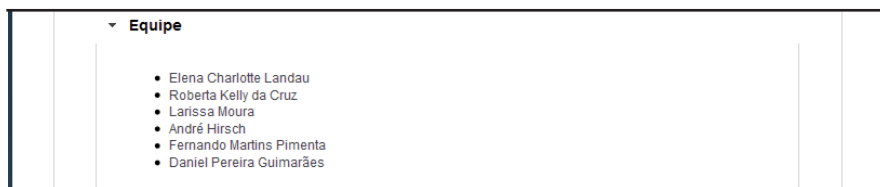


Figura 6. Detalhe apresentando a equipe responsável pela organização e/ou análise das informações disponibilizadas sobre o tema.



Figura 7. Detalhe mostrando a acesso a dois tipos de resultados, representados: pelas publicações disponibilizadas sobre o tema e pelos mapas interativos visualizados através do servidor de mapas.

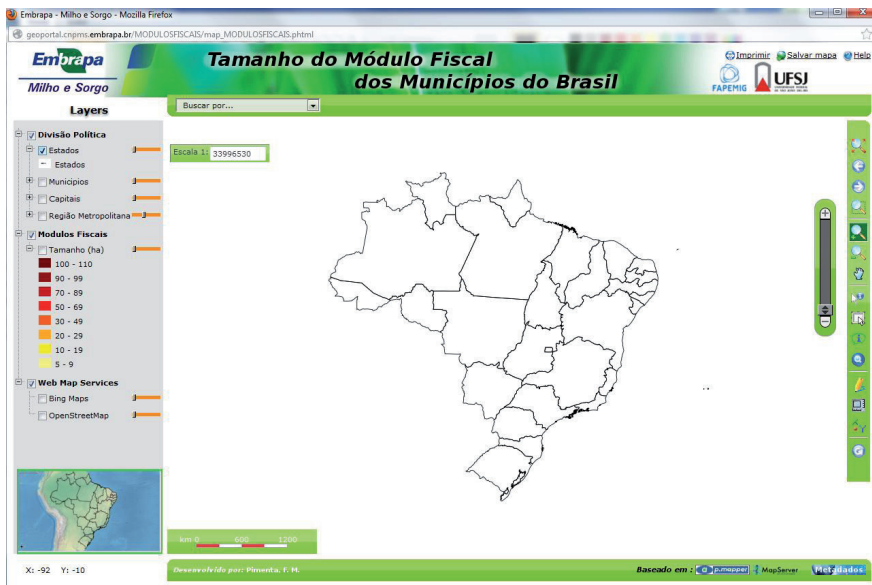


Figura 8. Visualização do servidor de mapas interativos relacionado com o tema, mostrando a representação geográfica da variação espacial do tamanho do módulo fiscal dos municípios brasileiros.

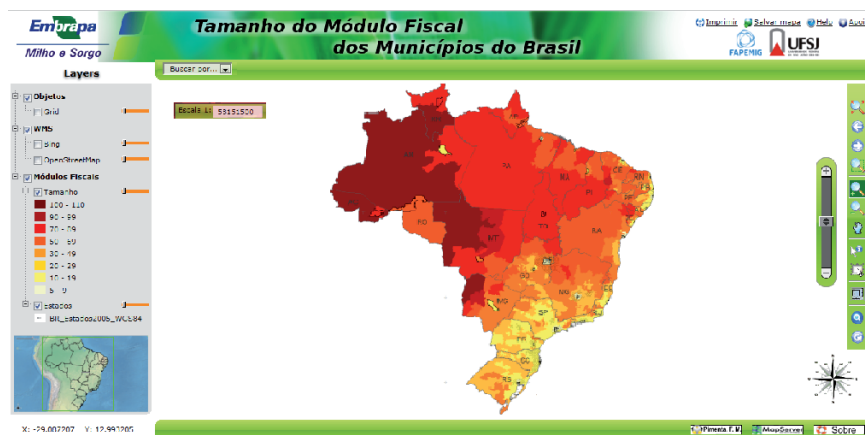


Figura 9. Representação geográfica dos limites políticos dos Estados do Brasil no servidor de mapas.

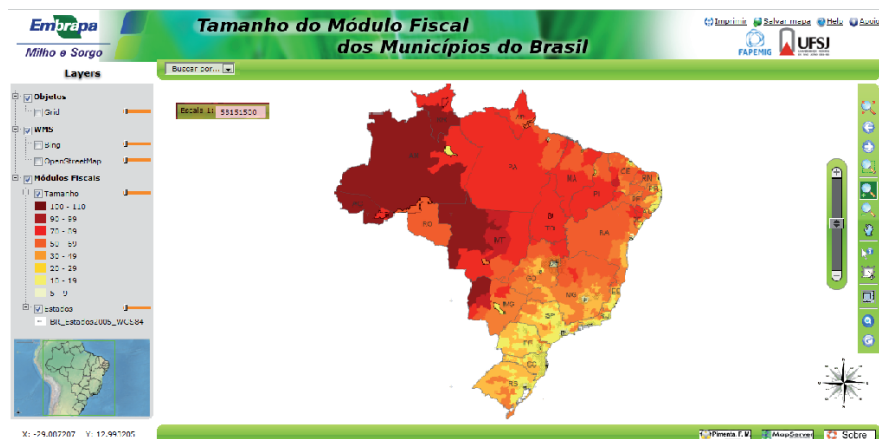


Figura 10. Página padrão de entrada no servidor de mapas, em que os municípios brasileiros são representados por classes de tamanho dos módulos fiscais, em que foram sobrepostos espacialmente os limites políticos dos Estados do Brasil.

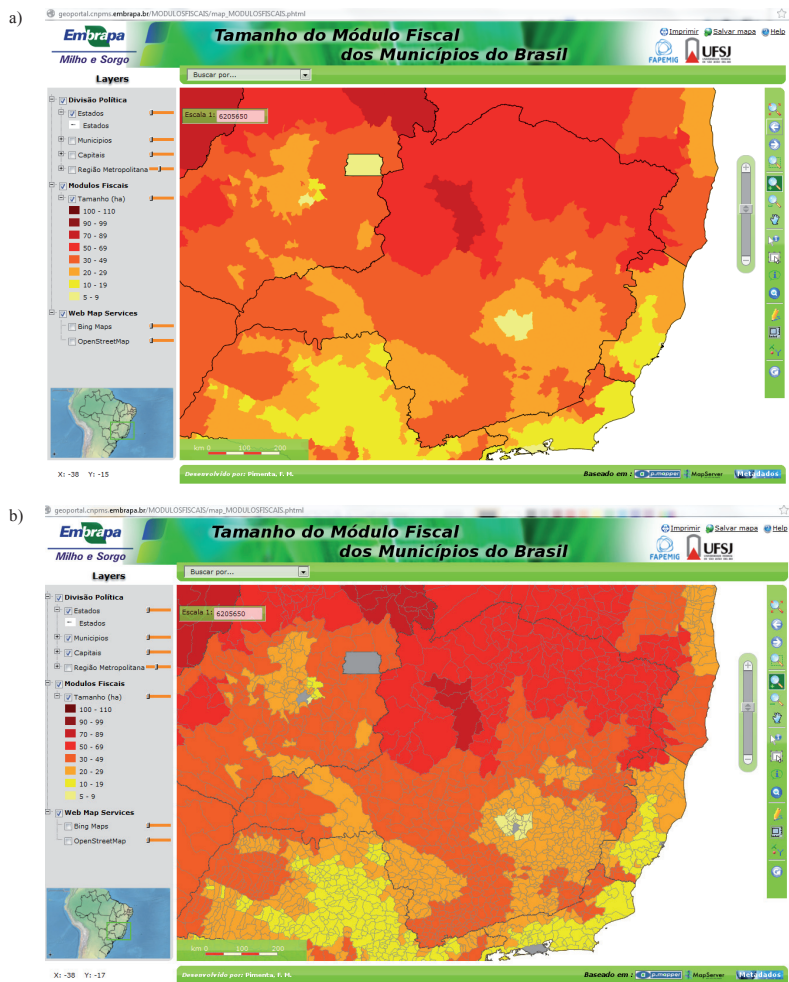


Figura 11. Resultado da ampliação (zoom) do mapa representando classes de tamanho do módulo fiscal dos municípios do Estado de Minas Gerais e entorno no servidor de mapas: a) em que foram sobrepostos os limites estaduais, b) em que, além dos limites dos Estados foram sobrepostos adicionalmente os limites municipais e diferenciados os municípios correspondentes à capital de cada Estado/Unidade da Federação visualizado.

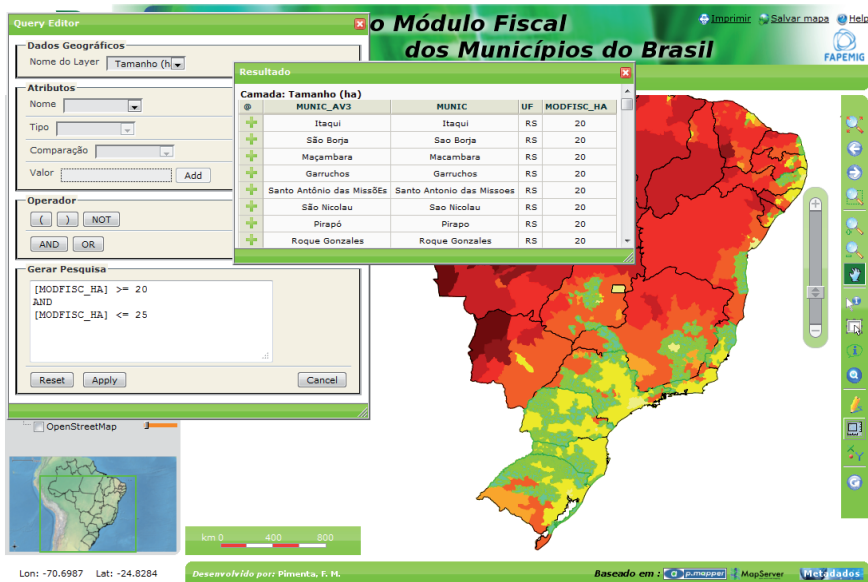


Figura 12. Resultado de consulta ao servidor de mapas do portal, em que foi solicitada seleção dos municípios do Brasil com tamanho de módulo fiscal entre 20 e 25 ha, inclusive. O resultado é mostrado destacando no mapa os municípios selecionados (em verde-claro) e uma tabela incluindo dados sobre os municípios selecionados, extraídos do banco de dados relacional associado ao mapa temático. Na tabela, a primeira coluna de cada registro apresenta um botão (cruz verde). Clicando nele, é ressaltada, no mapa ao lado, a localização geográfica do município a que o registro se refere.

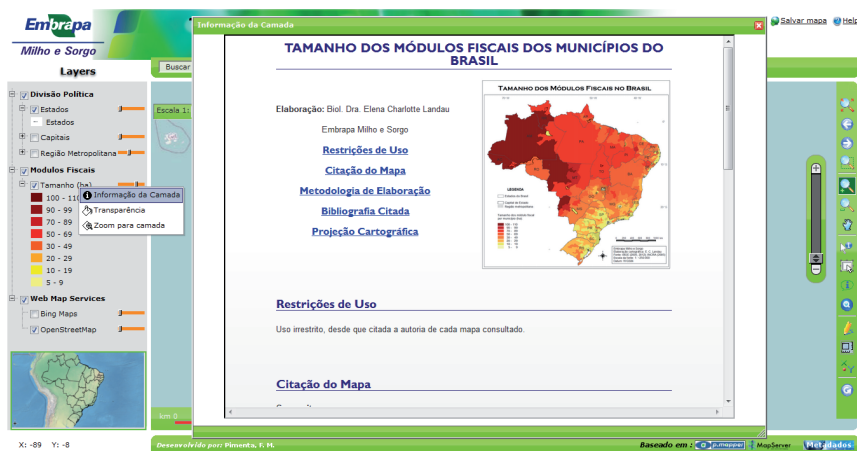


Figura 13. Exemplo de apresentação dos metadados referentes ao mapa temático sobre o tamanho do módulo fiscal por município do Brasil. O arquivo referente aos metadados inclui informações sobre autoria, procedimentos para elaboração do mapa apresentado, fonte dos dados, ano dos dados, projeção cartográfica e atributos incluídos no banco de dados relacional associado ao mapa, legenda associada a variáveis incluídas, etc.

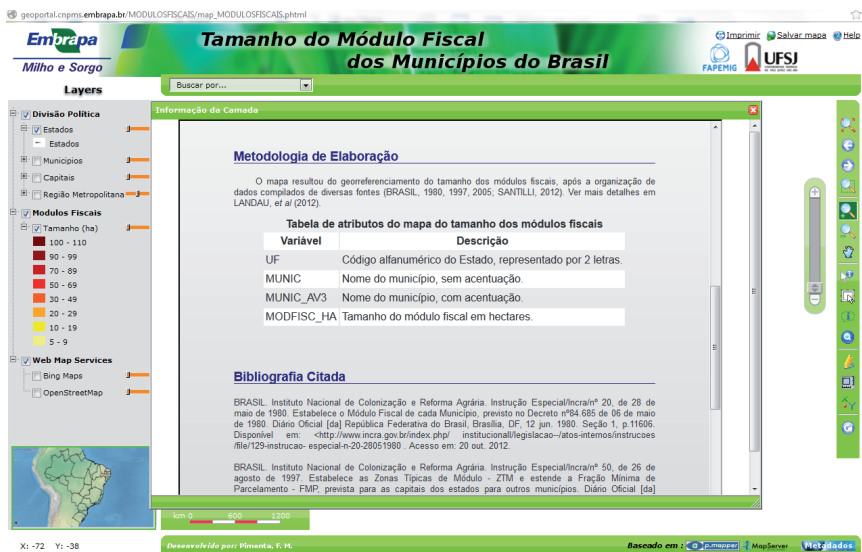


Figura 14. Exemplo de apresentação dos metadados referentes ao mapa temático sobre o tamanho do módulo fiscal por município do Brasil. É apresentada metodologia sobre a elaboração do mapa temático, fonte(s) para consulta de informações mais detalhadas sobre o assunto e uma tabela com dados sobre as variáveis e atributos incluídos no banco de dados relacional associado ao mapa temático.

<p>▼ Contribuição Social</p> <p>Módulo fiscal é uma unidade de medida instituída pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) para indicação da extensão mínima dos imóveis rurais considerados áreas produtivas economicamente viáveis e classificação fundiária destes quanto ao seu tamanho, o que varia conforme o município em que cada uma está localizada. Com a recente aprovação do Código Florestal (em 18/outubro /2012), o tamanho do módulo fiscal do município passou a ter maior relevância como parâmetro legal para a classificação fundiária de cada imóvel rural. As obrigações legais, como a largura mínima para recomposição das Áreas de Preservação Permanente situadas na margem de cursos e corpos d'água naturais e necessidade de recomposição de áreas de Reserva Legal, variam de acordo com o tamanho do imóvel rural, em módulos fiscais. De acordo com a legislação vigente, todos os imóveis rurais do país deverão ter a sua situação regularizada em até cinco anos de publicado o Código Florestal, prazo a partir do qual terão condicionada a concessão de qualquer modalidade de crédito agrícola.</p> <p>Outros indicadores cadastrais rurais, como a "Fração Mínima de Parcelamento", o "Limite Livre de Transmissão de Terras a Estrangeiro", a "Zona Típica de Módulo", o "Grau de Utilização da Terra" e o "Grau de Eficiência na Exploração", são importantes como subsídios para a regularização fundiária, formulação, monitoramento e avaliação da aplicação de normas e programas de políticas públicas.</p> <p>A pesar da importância de conhecer os indicadores cadastrais rurais dos municípios do país, não foi identificada uma fonte única reunindo dados organizados ao respeito. Nesta ação social foram disponibilizados dados organizados sobre o tamanho do módulo fiscal e outros indicadores cadastrais rurais dos municípios do Brasil, beneficiando potencialmente todos o proprietários rurais do país, representando um subsídio para a regularização de suas propriedades rurais, no tocante às áreas que poderão ser destinadas para a produção agrícola e/ou conservação ambiental, bem como áreas mínimas de parcelamento dos imóveis rurais, etc. Em menos de seis meses de disponibilização do trabalho sobre o tamanho dos módulos fiscais (27/fev-12/ago/13) foram registrados 4.220 downloads, provenientes das diferentes regiões geográficas do Brasil e de quinze países situados nas Américas do Sul, do Norte e Central, Europa e Ásia, confirmando a significativa importância desta contribuição para a sociedade.</p>
--

Figura 15. Contribuição social representada pelas informações disponibilizadas sobre o tema.

B. Projeto "Indicadores Ambientais e Sócio-Econômicos de Produtividade de Milho no Brasil"

O tópico reúne resultados do projeto de pesquisa "Indicadores Ambientais e Sócio-Econômicos de Produtividade de Milho" - CAG-APQ-00387-10/ Fapemig (LANDAU et al., 2010), que tem como principais objetivos:

- Identificação de áreas com maior produtividade e produção de milho;
- Mapeamento da dinâmica espaço-temporal de produção e produtividade de milho;
- Organização de bases de dados georreferenciados abrangendo características ambientais, sociais, econômicas e demográficas potencialmente relacionadas com a

ocorrência de alta produtividade das culturas consideradas e/ou indicadoras do grau de sustentabilidade ambiental local;

- Identificação de características ambientais, sociais e/ou econômicas potencialmente relacionadas com a ocorrência de alta produtividade de milho;
- Identificação de áreas para expansão potencial da produção de milho.

Os dados sobre o projeto foram organizados como segue:

a) Descrição Sucinta sobre o Projeto

É apresentada uma breve descrição sobre o projeto, incluindo os logotipos das instituições que apoiaram oficialmente a elaboração do projeto (Figura 16). Clicando sobre cada logotipo é possível acessar o *site* principal da respectiva instituição.

b) Equipe de Participantes do Projeto

Foi incluída a relação de participantes da elaboração e execução de atividades no âmbito do projeto. A participação de cada membro foi indicada considerando a área técnica da sua atuação, indicando com “x” a área de que cada um participou, e destacando com “X” os que tiveram maior participação na obtenção de resultados do projeto (Figura 17).

c) Objetivos do Projeto e Hipóteses Técnico-Científicas

São apresentados os principais objetivos do projeto e hipóteses técnico-científicas consideradas (Figuras 18 e 19).

d) Metodologia Simplificada

É apresentado um desenho esquemático representando uma síntese da metodologia considerada (Figura 20).

e) Resultados: Publicações

Relação de trabalhos disponíveis em formato digital resultantes do projeto, agrupados por assunto(s). O título das publicações principais foi destacado em **negrito** (Figura 21).

f) Resultados: Mapas Interativos

Foi configurado um servidor de mapas possibilitando a visualização e realização de consultas considerando mapas temáticos elaborados durante o projeto, além da sobreposição espacial com outras bases de dados de interesse disponíveis em formato digital, tanto no formato vetorial (pontos, linhas polígonos) quanto no formato matricial (imagens). Assim como apresentado no caso do projeto anterior, o servidor de dados permite a visualização da base cartográfica disponibilizada considerando a área geográfica escolhida pelo usuário, bem como a realização de consultas e impressão de resultados da pesquisa realizada. Para cada mapa temático também foram disponibilizados metadados apresentando informações sobre a respectiva camada como: autoria(s), metodologia de elaboração, fonte(s) dos dados, ano(s) dos dados, escala geográfica da(s) fonte(s), resolução espacial, projeção cartográfica, *datum*, variáveis e atributos incluídos no banco de dados relacional associado ao mapa temático, *layout* padronizado, forma de citação do arquivo digital (*shapefile*, imagem, etc.), fonte(s) para consulta de informações mais detalhadas sobre o assunto, *link* para download dos arquivos

digitais (quando autorizado), outros *links* relacionados, restrições de uso (Figuras 22 a 27).

g) Contato

Profissional(is) para contato no caso contribuições para a melhoria do trabalho, dúvidas, etc.



Figura 16. Apresentação do projeto no GeoPortal.

Equipe

O projeto é coordenado pela Dra. Elena Charlotte Landau, pesquisadora da Embrapa Milho e Sorgo, contando com o financiamento da Fundação de Amparo à Pesquisa no Estado de Minas Gerais (FAPEMIG). Deste também participam profissionais e estudantes vinculados à Embrapa Milho e Sorgo (CNPMS), Universidade Federal de São João del-Rei - Campus Sete Lagoas (UFSJ/CSL), Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional da Universidade Federal de Minas Gerais (CEDEPLAR/UFGM), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - Minas Gerais (IBGE), Centro Universitário de Sete Lagoas (UNIFEMM) e Faculdade Promove de Sete Lagoas (PROMOVE) (Tabela 1). O projeto conta com a administração financeira da Fundação de Apoio à Pesquisa e ao Desenvolvimento (FAPED), situada em Sete Lagoas/MG.

Participantes da elaboração e/ou de execução de atividades do projeto	Milho: produção, produtiv.	Dados Ambientais	Dados Séc-Econ. Demográf.	Integração de Informações	Divulg. Resultados Geoportal
Elena Charlotte Landau / Embrapa-CNPMS (coordenadora) ¹	X	X	x	X	X
André Hirsch / UFSJ-CSL ²	x	X	x	x	
Daniel Pereira Guimarães / Embrapa-CNPMS ¹	x	X	x	x	
Fernando Martins Pimenta / Bach.Biossistemas UFSJ-CSL ³		x	x	x	X
Ricardo Nunes Nery / estudante Eng.Agrônoma - UFSJ/CSL ⁸					X
José Carlos Cruz / Embrapa-CNPMS ¹	X	x	x		
Juliana Dias Alves / CEDEPLAR-FACE/UFGM ⁴	x	X	x		
Antônio Braz de Oliveira e Silva ⁵	x	x	x		
Simone Martins Mendes / Embrapa-CNPMS ¹	x		x		
Jason de Oliveira Duarte / Embrapa-CNPMS ¹			x	x	
João Carlos Garcia / Embrapa-CNPMS ¹		x	x		
Antônio Carlos de Oliveira / Embrapa-CNPMS ¹				x	
Múcio Tosta Gonçalves / UFSJ - Campus Sete Lagoas ²			x		
Luiz Fernando Severini / Embrapa-CNPMS ⁶					x
Larissa Moura / estudante Eng.Ambiental-UNIFEMM ⁷		x	x		
Roberta Kelly Moreira da Cruz / estudante Eng.Ambiental-UNIFEMM ⁷	x		x		
Lidiane Santos Guimarães / estudante Administração - UNIFEMM ⁷	x		x		
Gabriela Reis Soares / estudante Gestão Prod. Ind.-PROMOVE/SL ⁸	x				
Alexandre Esteves Neves ⁶					x

Vínculo:

¹ Pesquisador(a) da Embrapa Milho e Sorgo

² Professor Adjunto da Univ. Federal de São João del-Rei/Campus Sete Lagoas

³ Bolsista IC/FAPEMIG, estagiário Embrapa/CNPMS, bolsista BAT II/FAPEMIG

⁴ Doutoranda em Ciências Econômicas-CEDEPLAR/ Univ. Federal de Minas Gerais

⁵ Profissional liberal

⁶ Analista da Embrapa Milho e Sorgo

⁷ Bolsista PIBIC/CNPq

⁸ Estagiário(a) da Embrapa Milho e Sorgo

Atividades no Projeto

- Organização e análise da base cartográfica:
 - área plantada, produção e produtividade de milho (**Milho: produção, produtiv.**);
 - dados ambientais (**Dados Ambientais**);
 - dados sociais, econômicos e demográficos (**Dados Séc-Econ.Demográf.**)
- Análise Integrada (**Integração de informações**).
- Disponibilização dos resultados na Internet através do GeoPortal da Embrapa Milho e Sorgo (**Divulg.Resultados GeoPortal**)

Figura 17. Relação de participantes do projeto.

GEOPORTAL EMBRAPA MILHO E SORGO

- Home
- Projetos
- Publicações
- Downloads
- Links Úteis
- Acessos
- Contatos
- Ajuda

► **Módulo Fiscal e outros Indicadores Cadastrais Rurais dos Municípios do Brasil**

▼ **Indicadores Ambientais e Sócio-Econômicos de Produtividade de Milho no Brasil**

São reunidos resultados do projeto de pesquisa "Indicadores Ambientais e Sócio-Econômicos de Produtividade de Milho" - CAG-APQ-00387-10/ Fapemig (LANDAU et al., 2010).

Apoio:







► **Equipe**

▼ **Objetivos do projeto**

1. Identificação de áreas com maior produtividade e produção de milho no Estado de Minas Gerais e no Brasil;
2. Mapeamento da dinâmica espaço-temporal de produção e produtividade de milho;
3. Organização de bases de dados georreferenciados abrangendo características ambientais, sociais e econômicas potencialmente relacionadas com a ocorrência de alta produtividade das culturas consideradas e/ou indicadoras do grau de sustentabilidade ambiental local;
4. Identificação de características ambientais, sociais e/ou econômicas potencialmente relacionadas com a ocorrência de alta produtividade de milho;
5. Identificação de áreas com características que poderão ser consideradas em políticas e estratégias para estimular o aumento da produção/produtividade de milho.

► **Hipóteses ou questões técnico-científicas**

► **Metodologia simplificada**

► **Resultados: Publicações** 

► **Resultados: Mapas Interativos** 

► **Contato**

Figura 18. Objetivos principais do projeto.

▼ **Hipóteses ou questões técnico-científicas**

O projeto presume que:

- Existe relação entre a produtividade de milho e características ambientais, sociais e/ou econômicas, sendo possível identificar as relações em nível de município;
- Resultados de pesquisa integrando espacialmente informações multidisciplinares sobre áreas onde têm sido registradas as maiores produtividades de milho permitirão identificar áreas com potencial para estimular o aumento de produtividade e produção dessas culturas;
- A integração entre profissionais vinculados a diversas instituições, considerando informações abrangendo diversas áreas do conhecimento, possibilitará a identificação de um conjunto de indicadores de alta produtividade de milho, bem como avaliar o nível de sustentabilidade ambiental e socioeconômica das regiões produtoras de milho em escala de município.

Figura 19. Detalhe do GeoPortal mostrando as hipóteses e questões técnico-científicas consideradas no projeto.

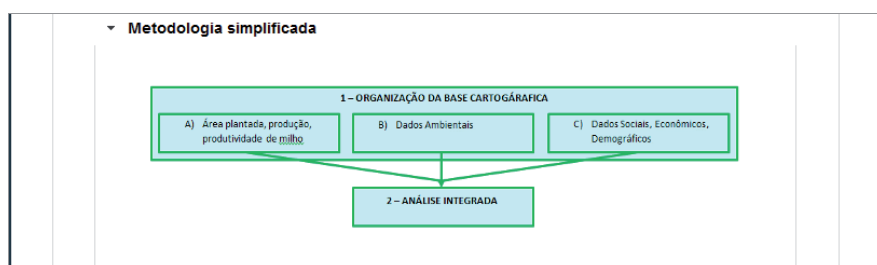


Figura 20. Síntese metodológica representando esquematicamente a subdivisão de aspectos considerados no projeto.

▼ Resultados: Publicações

Relação de publicações resultantes do Projeto FAPEMIG

Área plantada, produção, produtividade

- Variação da produção estadual de milho no Brasil entre 2000 e 2009 (Boletim de P&D)
- Dinâmica espaço-temporal da produção municipal de milho no Estado de Minas Gerais entre 1999 e 2010 (Boletim de P&D)
- Variação espaço-temporal da produção municipal de milho no Estado de Minas Gerais entre 1999 e 2010 (Artigo em evento)
- Variação da produção municipal do milho no Estado de Minas Gerais na última década (Artigo em evento)
- Perfil espaço-temporal da produção de milho no Brasil entre 1999 e 2010 (Boletim de P&D)
- Áreas de concentração da produção de milho no Brasil entre 2008 e 2010 (Boletim de P&D)
- Expansão Potencial do Plantio de 2ª Safra de Milho no Brasil no Sistema de Rotação Soja-Milho considerando o Zoneamento de Risco Climático (Boletim de P&D)
- Mapeamento das Épocas Aptas para o Plantio de Milho Consorciado com Braquiária na Segunda Safra Agrícola no Brasil (Circular Técnica no prelo).

Agricultura Familiar

- Concentração geográfica da agricultura familiar no Brasil (Documento)

Clima

- Índices pluviométricos em Minas Gerais (Boletim de P&D)

Água, Irrigação

- Mapeamento das áreas irrigadas por pivôs centrais no Estado de Minas Gerais (Boletim de P&D)
- Concentração Geográfica de Pivôs Centrais no Brasil (Boletim de P&D no prelo).
- Mapeamento das Áreas Irrigadas por Pivôs Centrais no Estado de Goiás e no Distrito Federal - Brasil (Boletim de P&D no prelo).
- Distribuição geográfica das áreas irrigadas por pivôs centrais no Brasil (Artigo em evento).

Solo, Relevô, Topografia

- Análise comparativa entre os modelos digitais de elevação ASTER, SRTM e TOPODATA (Artigo em evento)

Características Sociais, Econômicas

- Variação geográfica do tamanho dos módulos fiscais no Brasil (Documento)
- Geoespacialização de Indicadores Cadastrais Rurais do Brasil (Documento no prelo).

Programação, Softwares

- GeoPortal da Embrapa Milho e Sorgo: Base de Dados para Disponibilização de Informações Multidisciplinares Georreferenciadas (Documento no prelo).
- GeoPortal Embrapa Milho e Sorgo: Disponibilização de Informações Geográficas Multidisciplinares (Folder no prelo).
- GeoPortal da Embrapa Milho e Sorgo (Base de dados)
- A Integração Google Earth-SIG-Servidor de Mapas e o Monitoramento Ambiental (Circular Técnica)
- Servidores de mapas: programação para disponibilizar dados geográficos multidisciplinares utilizando tecnologias livres (LIVRO).
- Programação de Servidor de Mapas para disponibilização de dados geográficos multidisciplinares utilizando tecnologias livres (Documento no prelo).
- Servidor de mapas para o gerenciamento espaço-temporal da produtividade de milho no Brasil (Artigo em evento)
- Desenvolvimento de mapas interativos utilizando tecnologias livres (Artigo em evento)
- Mapas interativos na gestão de agroecossistemas (poster).
- Manual do Usuário do Servidor de Mapas da Embrapa Milho e Sorgo (Documento no prelo).

► Resultados: Mapas Interativos

Figura 21. Publicações disponibilizadas resultantes do projeto, agrupadas por assunto(s). O título das publicações principais foi destacado em **negrito**.



Figura 22. Acesso ao servidor de mapas e página padrão de entrada no servidor de mapas do projeto, em que são apresentados dados sobre a produção média anual de milho por município entre 2009 e 2011 e os limites dos Estados do Brasil.



Figura 23. Exemplo de apresentação dos metadados referentes ao mapa temático sobre área plantada, produção, produtividade e valor da saca de milho por município do Brasil. O arquivo dos metadados inclui informações sobre autoria, procedimentos para elaboração do mapa apresentado, fonte dos dados, escala cartográfica da fonte, ano dos dados, resolução espacial, projeção cartográfica, *layout* padronizado, variáveis e atributos incluídos no banco de dados relacional associado ao mapa, forma de citação do arquivo digital (*shapefile*, imagem, etc.), restrições de uso, bibliografia citada, *links* relacionados, etc.

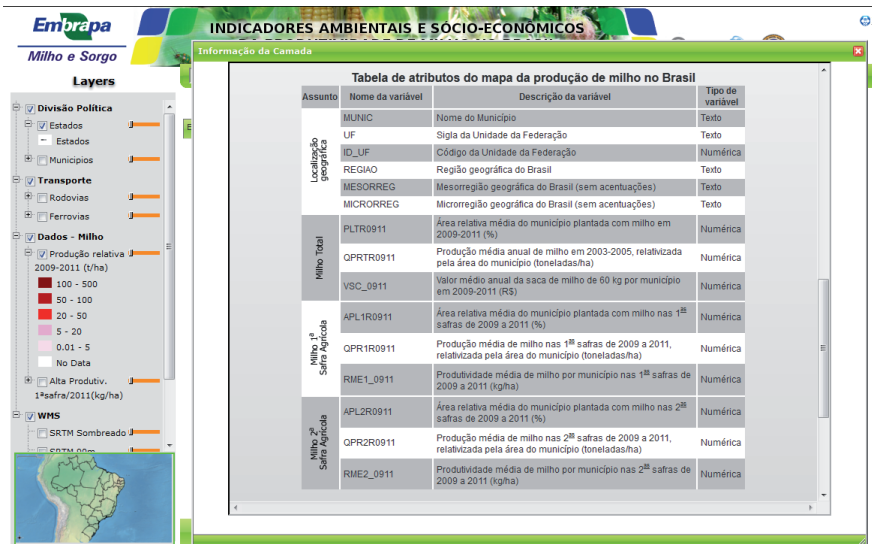


Figura 24. Exemplo de apresentação das variáveis incluídas no banco de dados relacional associado ao mapa temático (*shapefile*) sobre área plantada, produção, produtividade e valor da saca de milho de 2009 a 2011 por município do Brasil. A partir do banco de dados relacional é possível representar cartograficamente a distribuição geográfica de qualquer variável incluída, integrar espacialmente ou espaço-temporalmente as informações incluídas em bancos de dados relacionais associados a outros mapas temáticos, realizar análises espaciais identificando padrões geográficos de variação de características de interesse, realizar simulações e modelagens espaciais.

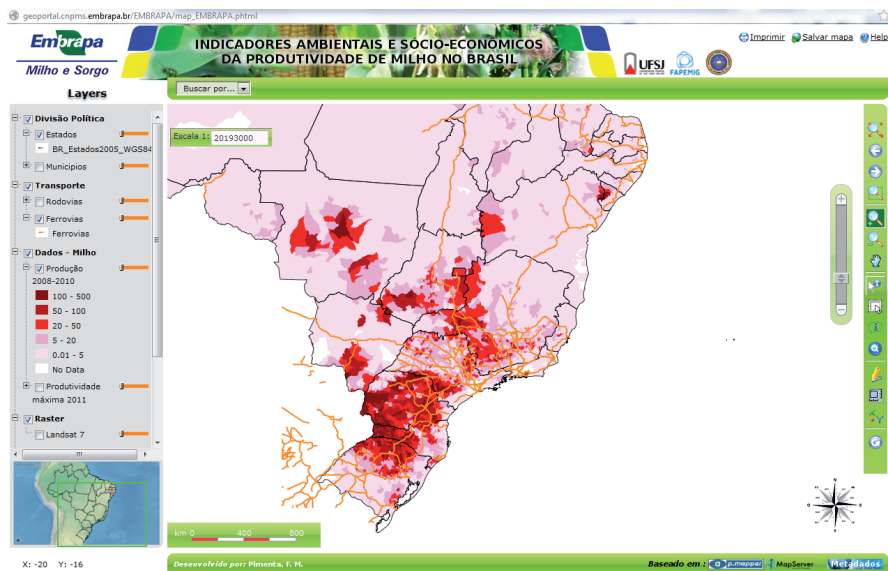


Figura 25. Resultado de ampliação (*zoom*) do mapa do Brasil incluindo os municípios que obtiveram maior produção média anual de milho em 2008-10, apresentando sobreposição espacial entre o mapa temático da produção média de milho no período e o mapa apresentando a localização geográfica das ferrovias do país. A integração entre essas informações pode auxiliar na tomada de decisões relacionadas com o uso da rede ferroviária para o transporte da produção de milho para pólos consumidores ou exportação através dos portos do país, por exemplo.

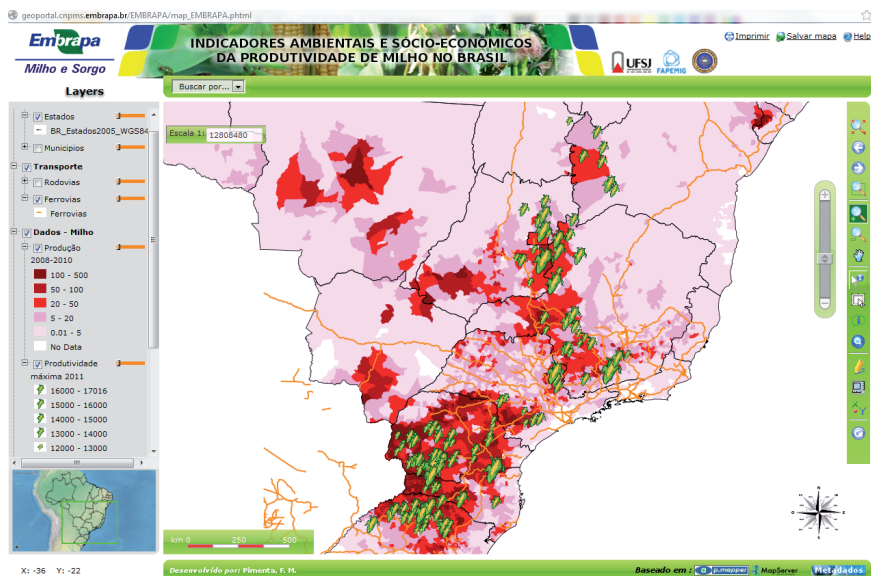


Figura 26. Resultado de ampliação do mapa do Brasil incluindo os municípios que obtiveram maior produção média anual de milho em 2008-10, apresentando sobreposição espacial entre o mapa temático da produção média de milho no período, um mapa apresentando a localização geográfica das ferrovias do país e outro mapa indicando a localização geográfica de propriedades rurais em que foram registradas altas produtividades da 1ª safra agrícola de milho de 2011 (produtividade maior do que 12.000 kg/ha).

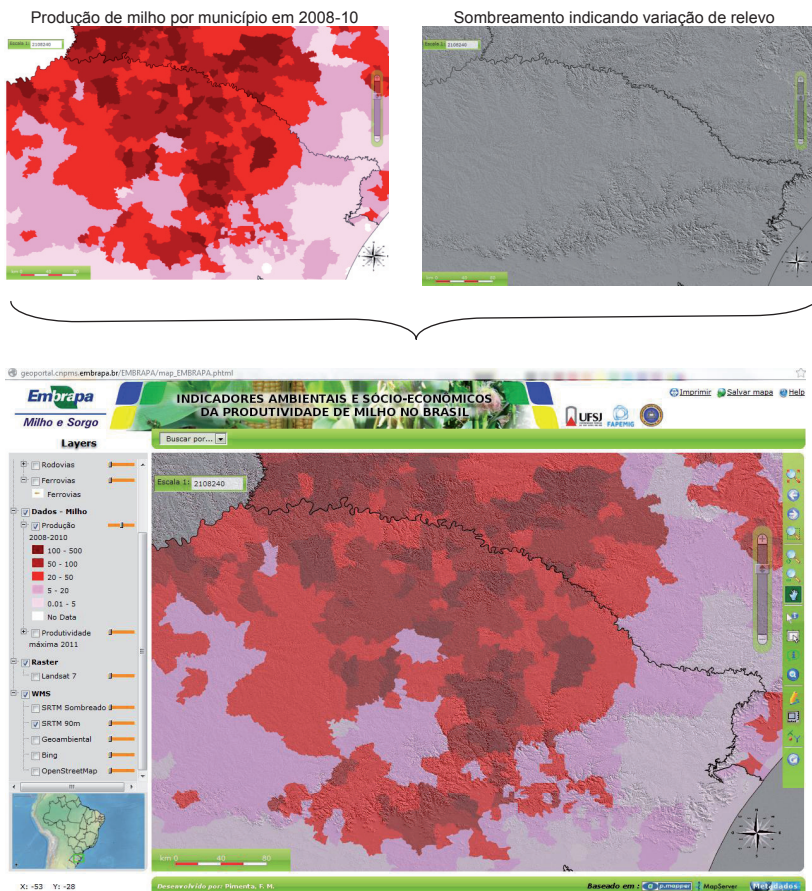


Figura 27. Resultado da sobreposição visual entre um mapa temático apresentando a variação geográfica da produção média de milho por município e outro mapa mostrando a variação do relevo no Norte do Estado de Rio Grande do Sul e metade Sul do Estado de Santa Catarina. O(s) arquivo(s) relativo(s) ao mapa mostrando o sombreado decorrente da variação do relevo encontra-se disponível numa base de dados externa à Embrapa. A velocidade de acesso a bases externas dependerá principalmente da velocidade de conexão de *Internet* do usuário e da Embrapa, bem como da área geográfica e resolução da base cartográfica solicitada.

Publicações

Este tópico visa reunir as publicações de funcionários atuais ou anteriores da Embrapa Milho e Sorgo disponíveis em formato digital, que apresentem resultados gerados a partir de análises aplicando técnicas de geoprocessamento, sensoriamento remoto e/ou modelagem espacial. Até o momento foram reunidas 73 publicações, representadas por livros (1), capítulos de livro (3), artigos científicos (3), boletins de pesquisa e desenvolvimento (8), documentos periódicos (15), resumos expandidos e simples apresentados em eventos (34), relatórios e artigos de divulgação na mídia (4), circulares e comunicados técnicos (4 e 1, respectivamente). Também foi incluído o título de publicações *no prelo*, aprovados tecnicamente, atualmente em fase de editoração/formatação. A maioria dessas publicações integra o repositório representado pela Base de Dados da Pesquisa Agropecuária – BDPA da Embrapa (<http://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/>). Foram destacados em **negrito** os títulos dos trabalhos considerados mais abrangentes ou relevantes para a definição de estratégias relacionadas com a agricultura e meio ambiente em nível nacional. As publicações foram organizadas por assunto(s), como apresentado a seguir (Figura 28):

a) Milho: inclui publicações relacionadas principalmente com a variação geográfica da área plantada, da quantidade produzida, da produtividade, do valor médio da saca, zoneamento agrícola, influência do clima sobre o desenvolvimento das plantas, risco climático de incidência/severidade de pragas/doenças/plantas espontâneas e expansão potencial dos plantios da cultura (Figura 29).

b) Sorgo: inclui o mesmo tipo de publicações apresentadas no caso do “Milho”, porém relacionadas com a cultura de sorgo (Figura 30).

c) Milheto: inclui o mesmo tipo de publicações apresentadas no caso do “Milho”, porém relacionadas com a cultura de milheto (Figura 31).

d) Sistema de Integração Lavoura-Pecuária: reúne publicações relacionadas com o sistema de integração lavoura-pecuária -ILP e lavoura-pecuária-floresta - ILPF (Figura 32).

e) Agricultura de Precisão: reúne publicações sobre agricultura de precisão (Figura 33).

f) Agricultura Familiar: reúne publicações relacionadas com a agricultura familiar (Figura 34).

g) Clima: inclui publicações focando variáveis climáticas que influenciam no desenvolvimento das culturas, na incidência/severidade de fitopatógenos destas e nas condições ambientais, como precipitação, temperatura, amplitude térmica, evapotranspiração e umidade relativa (Figura 35).

h) Água, Irrigação, Barraginhas: reúne publicações relacionadas com o uso de irrigação na agricultura, manejo de bacias hidrográficas e implantação de *Barraginhas* ou tecnologias relacionadas (Figura 36).

i) Solo, Relevo, Topografia: agrupa publicações sobre a variação de características edáficas e variáveis relacionadas com mudanças no relevo (altimetria, hipsometria, curvas de nível,

declividade do terreno, exposição solar, aptidão agrícola em função do relevo, etc.) (Figura 37).

j) Cobertura Vegetal, Uso da Terra, Monitoramento Ambiental:

inclui publicações relacionadas com a caracterização e/ou monitoramento da cobertura vegetal, do uso da terra e outras variáveis consideradas em monitoramentos ambientais, incluindo informações que representam subsídios para análise da aplicação do código florestal ou outras (Figura 38).

k) Características Econômicas, Sociais, Demográficas: reúne publicações relacionadas com variáveis de caráter econômico, social ou demográfico (Figura 39).

l) Indicadores Cadastrais Rurais: inclui publicações com informações sobre indicadores cadastrais rurais instituídos pelo INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária) para indicação de características do meio rural e regularização fundiária (Figura 40).

m) Programação, Softwares, Instrumentação: inclui publicações na área de programação, abrangendo o desenvolvimento de *softwares* e aplicativos, bem como comparações de desempenho entre *softwares* disponíveis. Na parte de instrumentação, são elencadas publicações apresentando instrumentos e metodologias para a obtenção de dados geográficos e imagens digitais (Figura 41).

n) Outras aplicações: apresenta publicações abordando aspectos não abrangidos nos itens anteriores, como estudos relacionados com áreas urbanas, levantamentos em campo de aspectos não incluídos nos itens anteriores (Figura 42).



Figura 28. Organização por assunto(s) das publicações da Embrapa Milho e Sorgo em formato digital com resultados gerados a partir da aplicação de geotecnologias.



Figura 29. Organização das publicações relacionadas com a variação geográfica do plantio de milho (*Zea mays*). As mesmas foram agrupadas considerando aspectos referentes à produção de milho, indicação de épocas edafoclimaticamente aptas para o plantio da cultura (zoneamento) e características relacionadas com a variação climática. O título das publicações consideradas mais abrangentes ou relevantes para a definição de estratégias nacionais relacionadas com o uso da terra foi destacado em **negrito**.



Figura 30. Organização das publicações relacionadas com a variação geográfica do plantio de sorgo (*Sorghum bicolor*), considerando aspectos referentes à produção e indicação de épocas edafoclimaticamente aptas para o plantio da cultura (zoneamento). No momento, as publicações disponibilizadas referem-se a sorgo granífero.

GEOPORTAL EMBRAPA MILHO E SORGO

Home Projetos **Publicações** Downloads Links Úteis Acessos Contatos Ajuda

- ▶ Milho
- ▶ Sorgo
- ▼ Milheto
 - Variação espaço-temporal das áreas aptas para o plantio de milheto no Brasil (no prelo).
- ▶ Sistema de integração Lavoura-Pecuária
- ▶ Agricultura de Precisão
- ▶ Agricultura Familiar
- ▶ Clima
- ▶ Água, Irrigação, Barraginhas
- ▶ Solo, Relevô, Topografia
- ▶ Cobertura vegetal, Uso da terra, Monitoramento Ambiental
- ▶ Características Sociais, Econômicas, Demográficas
- ▶ Indicadores Cadastrais Rurais
- ▶ Programação, Software, Instrumentação
- ▶ Outras Aplicações

Embrapa 40 Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento **BRASIL** PAÍS RICO E PAÍS SEM FOME

Todos os direitos reservados, conforme Lei nº 9.610 - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa

Figura 31. Organização das publicações da Embrapa Milho e Sorgo relacionadas com a variação geográfica do plantio de milheto (*Pennisetum glaucum*).



Figura 32. Organização das publicações sobre o sistema de integração lavoura-pecuária (ILP) ou lavoura-pecuária-floresta (ILPF).



Figura 33. Organização das publicações sobre agricultura de precisão.



Figura 34. Organização das publicações sobre agricultura familiar.



Figura 35. Organização das publicações considerando variáveis climáticas que afetam o desenvolvimento de culturas agrícolas, a incidência de pragas, a severidade de doenças nos plantios e/ou características ambientais.



Figura 36. Organização das publicações considerando variáveis relacionadas com o uso e a disponibilidade de água para a agricultura.



Figura 37. Organização das publicações considerando aspectos relacionados com a aptidão potencial ou restrições de uso da terra para fins agrícolas em função de variações topográficas ou de características edáficas.



Figura 38. Organização das publicações considerando aspectos relacionados com a cobertura vegetal, uso da terra e variáveis ambientais não incluídas em tópicos anteriores; representando subsídios para a definição de estratégias possibilitando ou limitando o uso da terra para determinadas práticas agrícolas ou conservação da diversidade biológica.



Figura 39. Organização das publicações considerando aspectos sociais, econômicos ou demográficos não incluídos em tópicos anteriores; representando subsídios para o direcionamento de estratégias possibilitando ou limitando o estímulo de determinadas práticas agrícolas.



Figura 40. Organização de publicações considerando indicadores cadastrais rurais instituídos pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA.

▸ Sorgo
▸ Milheto
▸ Sistema de Integração Lavoura-Pecuária
▸ Agricultura de Precisão
▸ Agricultura Familiar
▸ Clima
▸ Água, Irrigação, Barraginhas
▸ Solo, Relevo, Topografia
▸ Cobertura vegetal, Uso da terra, Monitoramento Ambiental
▸ Características Sociais, Econômicas, Demográficas
▸ Indicadores Cadastrais Rurais
▼ Programação, Software, Instrumentação
<p><i>Programação</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Servidores de mapas: programação para disponibilizar dados geográficos multidisciplinares utilizando tecnologias livres (livro). • Programação de Servidor de Mapas para disponibilização de dados geográficos multidisciplinares utilizando tecnologias livres (no prelo). <p><i>Software</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • A Integração Google Earth-SIG-Servidor de Mapas e o Monitoramento Ambiental • Contribuição para a popularização dos Sistemas de Informações geográficas. • Uso do Google Earth para a estimativa da extensão do Rio São Francisco. • Manual do Usuário do Servidor de Mapas da Embrapa Milho e Sorgo (no prelo). • GeoPortal da Embrapa Milho e Sorgo: Base de Dados para Disponibilização de Informações Multidisciplinares Georreferenciadas (no prelo). • GeoPortal Embrapa Milho e Sorgo: Disponibilização de Informações Geográficas Multidisciplinares (folder no prelo). <p><i>Instrumentação</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Um sistema de aquisição de imagens digitais para mapeamento remoto de estresse hídrico, índices de vegetação, níveis de nitrogênio e produtividade de grãos (no prelo).
▸ Outras Aplicações





Todos os direitos reservados, conforme Lei nº 9.610 - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa

Figura 41. Organização das publicações considerando aspectos relacionados com a programação e uso de *softwares*, bem como a adaptação ou criação de instrumentos para a obtenção de informações sociais, econômicas ou demográficas não incluídas em tópicos anteriores; representando subsídios para o direcionamento de estratégias e possibilitando ou limitando o estímulo de determinadas práticas agrícolas.



Figura 42. Organização das publicações abordando aspectos não incluídos nos tópicos anteriores.

Downloads

Este tópico facilita o acesso a *softwares* livres para geoprocessamento, publicações relacionadas com o desenvolvimento do servidor de mapas do GeoPortal, sistemas operacionais considerados para o desenvolvimento do servidor de mapas e bases de dados disponibilizadas resultantes de projetos ou ações da Embrapa Milho e Sorgo (Figuras 43 a 46). A organização das bases de dados georreferenciados resultantes de projetos da unidade, a serem disponibilizadas, está em fase de elaboração. Em alguns casos, a disponibilização dependerá da concordância de ou de acordos com instituições responsáveis por levantamentos ou geração de informações originais que tenham servido de fonte para a elaboração de cada base de dados.



Figura 43. Organização de informações disponibilizadas para *download* gratuito.



Figura 44. Relação de publicações relacionadas com a programação e manual de uso do servidor de mapas considerado no GeoPortal.

The screenshot displays the GeoPortal Embrapa Milho e Sorgo website. The header features the site's name in large, stylized letters. Below the header is a navigation menu with links to Home, Projetos, Publicações, Downloads, Links Úteis, Acessos, Contatos, and Ajuda. The main content area is divided into sections. The first section is titled 'Publicações sobre o desenvolvimento do Servidor de Mapas'. The second section, 'Software livres para geoprocessamento', is expanded to show a list of software: Quantum GIS, GRASS GIS, gvSIG, SAGA GIS, MapServer, p.mapper, and Sextante. Below this are sections for 'Sistemas Operacionais testados no desenvolvimento do Servidor de Mapas' and 'Bases de dados georreferenciados'. The footer contains logos for Embrapa, the 10th anniversary of the Ministry of Agriculture, Livestock, and Food, and the Brazilian Government, along with a copyright notice.

GEOPORTAL EMBRAPA MILHO E SORGO

Home Projetos Publicações Downloads Links Úteis Acessos Contatos Ajuda

► Publicações sobre o desenvolvimento do Servidor de Mapas

▼ Software livres para geoprocessamento

- Quantum GIS
- GRASS GIS
- gvSIG
- SAGA GIS
- MapServer
- p.mapper
- Sextante

► Sistemas Operacionais testados no desenvolvimento do Servidor de Mapas

► Bases de dados georreferenciados

Embrapa 10^o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento GOVERNO FEDERAL BRASIL PAÍS RICO E PAÍS SEM FOME

Todos os direitos reservados, conforme Lei nº 9.610 - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa

Figura 45. Relação de *softwares* livres para geoprocessamento utilizados em projetos de pesquisa.



Figura 46. Sistemas operacionais considerados para o desenvolvimento do servidor de mapas do GeoPortal.

Links Úteis

Este tópico facilita o acesso a *sites* de instituições governamentais com atuação nas áreas de agricultura, meio ambiente e levantamentos nacionais de informações multidisciplinares; a *sites* que disponibilizam bases de dados multidisciplinares georreferenciadas e a outros GeoPortais (Figuras 47 a 51). No ambiente computacional, sistemas de informações geográficas possibilitam a representação do mundo real nos formatos vetorial¹ ou matricial². No GeoPortal, o acesso a bases de dados multidisciplinares georreferenciadas foi discriminado conforme o formato das informações disponibilizadas em cada *site*.

¹**Formato vetorial** ou *vector*: formato no qual a localização geográfica dos elementos mapeados é armazenada e representada por vértices definidos por um par de coordenadas. Dependendo da forma e da escala geográfica, os elementos podem ser representados por: pontos, linhas ou polígonos fechados (=áreas). A cada elemento podem ser associados atributo(s) descritivo(s) organizados num banco de dados relacional associado ao mapa.

²**Formato matricial** ou *raster*: formato no qual as informações são representadas por uma matriz $M(i, j)$, composta por i colunas e j linhas, que definem células denominadas *pixels* (*picture cell*). Cada *pixel* apresenta um valor referente ao atributo representado.



Figura 47. Organização de *links* com informações relacionadas com agricultura e meio ambiente, e acessos a bases de dados georreferenciados externas e a outros GeoPortais.



Figura 48. Relação de instituições governamentais relacionadas com agricultura e meio ambiente acessadas através do GeoPortal da Embrapa Milho e Sorgo.



Figura 49. Relação de *links* para acesso a bases de dados disponibilizadas em formato matricial.



Figura 50. Relação de *links* para acesso a bases de dados disponibilizadas em formato vetorial.



Figura 51. Relação de *links* para acesso a outros GeoPortais.

Acessos

Este tópico permite a visualização de estatísticas sobre os acesso ao GeoPortal, como o número total de acessos no último mês, a frequência diária de acessos, os acessos novos nas últimas semanas e o número de acessos no último mês considerando a localização geográfica dos usuários (Figura 52).

Contatos

Neste tópico é informado o *e-mail* dos responsáveis pela elaboração do GeoPortal, para contato em caso de dúvidas, sugestões, críticas, etc. (Figura 53).

Ajuda

Este tópico reúne informações sobre a organização do GeoPortal, programação do servidor de mapas interativos incluídos no GeoPortal, bem como manual de usuário e vídeos sobre o uso do servidor de mapas (Figuras 54 a 57).

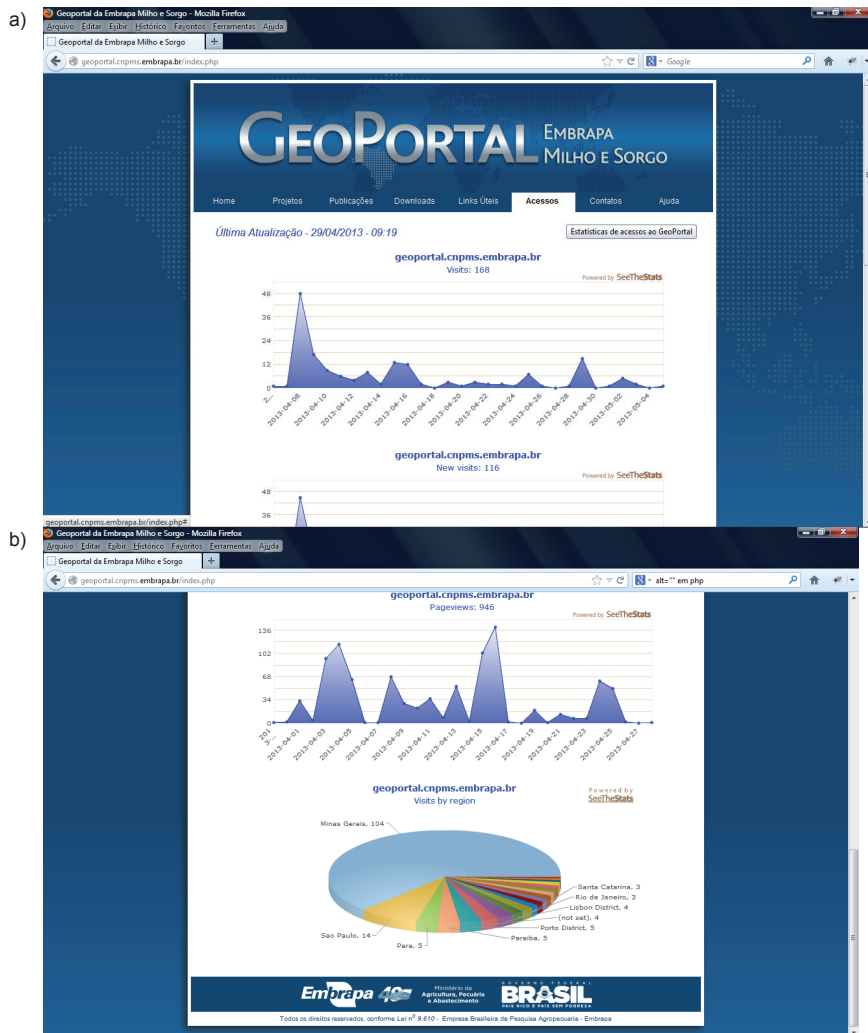


Figura 52. Formato em que são apresentadas as estatísticas sobre os acessos ao GeoPortal considerando: a) o total de acessos e de acessos novos no último mês e b) o número de páginas visitadas e o Estado ou país de proveniência desses acessos.



Figura 53. Informações para contato com os principais responsáveis pela elaboração do GeoPortal da Embrapa Milho e Sorgo.



Figura 54. Organização de publicações sobre o GeoPortal e sobre o servidor de mapas, incluindo manual de usuários, vídeos demonstrativos e metodologia para programação do servidor de mapas.



Figura 55. Publicações apresentando o GeoPortal.



Figura 56. Publicações sobre o servidor de mapas interativos considerado no GeoPortal. Inclui publicações e vídeos sobre o desenvolvimento e manual do usuário do servidor de mapas.



Figura 57. Acesso a vídeos apresentando exemplos de uso do servidor de mapas para a realização de consultas, medição de áreas e polígonos, e digitalização de novas feições por parte dos usuários.

Considerações Finais

O GeoPortal representa uma base de dados e ambiente para disponibilização de informações resultantes de projetos e ações da Embrapa Milho e Sorgo, gerados utilizando técnicas de geoprocessamento, sensoriamento remoto, modelagem espacial, análises espaciais e/ou geoestatística. Foi estruturado inicialmente para a apresentação de resultados do projeto “Indicadores Ambientais e Sócio-Econômicos de Produtividade de Milho” – Fapemig. Atualmente, inclui informações sobre dois temas. Prevê-se a atualização e ampliação periódicas de informações geradas nesses e em outros projetos ou ações da unidade. Além de informações sobre projetos, o GeoPortal facilita o acesso a publicações na área e a outras fontes de informações, bem como a outros portais. Este também permite a elaboração de bases cartográficas multi-usuários, possibilitando a ampliação e a atualização periódicas de informações georreferenciadas de diferentes áreas do conhecimento, podendo auxiliar para a solução de problemas e representar subsídios para a definição de estratégias a partir da integração espacial ou espaço-temporal de informações multidisciplinares relevantes. O GeoPortal organizado mostrou-se eficiente para a visualização e disponibilização de resultados de projetos gerados utilizando geotecnologias, facilitando o acesso gratuito por parte dos usuários interessados, não necessariamente familiarizados com a tecnologia.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Embrapa Milho e Sorgo (CNPMS),

à Universidade Federal de São João del-Rei/Campus Sete Lagoas (UFSJ/CSL) e à Fundação de Apoio á Pesquisa e ao Desenvolvimento (FAPED) pelo apoio dado para a realização deste trabalho. Agradecemos também ao Prof. Dr. Marcos Fadini Matiello (da Universidade Federal de São João del-Rei/ Campus Sete Lagoas), aos Drs. Simone Martins Mendes, Paulo Emílio Pereira de Albuquerque, Evandro Chartuni Mantovani, Jane Rodrigues de Assis Machado e à MSc. Carla Moreira de Faria, da Embrapa Milho e Sorgo, pela leitura, críticas e sugestões.

Referências

LANDAU, E. C.; HIRSCH, A.; GUIMARÃES, D. P.; MENDES, S. M.; OLIVEIRA, A. C.; DUARTE, J. O.; GARCIA, J. C.; CRUZ, J. C.; ALVES, J. D.; SILVA, A. B. e. **Indicadores ambientais e socioeconômicos de produtividade de milho no Estado de Minas Gerais**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2010. 22 p. Projeto de Pesquisa aprovado no Edital Universal 01/2010, FAPEMIG.

LANDAU, E. C.; CRUZ, R. K. M. da; HIRSCH, A.; PIMENTA, F. M.; GUIMARÃES, D. P. **Variação geográfica do tamanho dos módulos fiscais no Brasil**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2012. 199 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, 146).

LANDAU, E. C.; MOURA, L.; CRUZ, R. K. da; MIRANDA, L. F. S.; HIRSCH, A.; GUIMARÃES, D. P. **Geoespacialização de indicadores cadastrais rurais do Brasil**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2013. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos). No prelo.

PIMENTA, F. M.; LANDAU, E. C.; HIRSCH, A.; GUIMARAES, D. P. **Servidores de mapas:** programação para disponibilizar dados geográficos multidisciplinares utilizando tecnologias livres. Brasília, DF: Embrapa; Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2012. 216 p. il.

PIMENTA, F. M.; LANDAU, E. C.; HIRSCH, A.; GUIMARÃES, D. P. **Programação de servidor de mapas para disponibilização de dados geográficos multidisciplinares utilizando tecnologias livres.** Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2013a. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos). No prelo.

PIMENTA, F. M.; LANDAU, E. C.; HIRSCH, A.; GUIMARÃES, D. P. **Manual do usuário do servidor de mapas do GeoPortal da Embrapa Milho e Sorgo.** Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2013b. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos). No prelo.

APÊNDICE I – Glossário de Termos Técnicos

Atributos descritivos: variáveis quantitativas ou qualitativas que representam características de cada fenômeno ou objeto georreferenciado, estando organizadas em planilhas ou bancos de dados.

Banco de dados relacional: banco de dados associado a cada mapa temático, contendo informações sobre a localização georreferenciada e os atributo(s) descritivo(s) referentes a cada registro incluído. Consultas ao banco de dados possibilitam responder questões como: o que existe num determinado local? e quais os locais que possuem uma ou mais características de interesse?

Base de dados: conjunto de informações interrelacionadas, sistematizadas e estruturadas com o objetivo de atender a um propósito específico, que podem ser manipuladas por meio de um sistema de gerenciamento de base de dados.

Camada ou camada temática: ver “mapa temático”

Dado espacial: dado com localização geográfica ou posição relativa conhecida.

Formato matricial ou *raster*: formato no qual as informações espaciais são representadas por uma matriz $M(i, j)$, composta por i colunas e j linhas, que definem células denominadas *pixels* (*picture cell*). Cada *pixel* apresenta um valor referente ao atributo representado.

Formato vetorial ou *vector*: formato no qual a localização geográfica dos elementos mapeados é armazenada e representada por vértices definidos por um par de coordenadas. Dependendo da forma e da escala geográfica, os elementos podem ser representados por: pontos, linhas ou polígonos fechados (=áreas). A cada elemento podem ser associados atributo(s) descritivo(s) organizados num banco de dados relacional associado ao mapa.

Geographic Information System (GIS): ver “Sistema de Informações Geográficas (SIG)”.

Geoprocessamento: processamento informatizado de dados georreferenciados, utilizando programas de computador para integração espacial de informações referenciadas geograficamente.

Georreferenciamento (=georreferenciação) ou referenciamento geográfico: atribuição de coordenadas conhecidas, num determinado sistema de referência, a dados ou informações amostrados em campo, mapas, imagens, etc.

Geotecnologia: conjunto de tecnologias para amostragem, processamento, análise e disponibilização de informações com referência geográfica, incluindo técnicas de geoprocessamento, sensoriamento remoto, modelagem espacial, geoestatística.

Informação georreferenciada ou informação espacial: dado com coordenadas conhecidas num determinado sistema de referência, com atributo(s) descritivo(s) associado(s). Aplica-se para indicar a localização geográfica ou posição relativa de cada registro com atributos descritivos associados

Informações multidisciplinares: informações que envolvem um conjunto de áreas do conhecimento ou disciplinas para o estudo integrado e simultâneo de um mesmo problema, estando as relações entre elas definidas de modo explícito ou não. Neste trabalho, foram consideradas multidisciplinares também informações transdisciplinares.

Informações transdisciplinares: informações multidisciplinares que envolvem o conhecimento surgido da **interação** entre duas ou mais áreas do conhecimento.

Integração espacial: integração de bancos de dados georreferenciados com informações de diferentes naturezas, considerando possibilidades oferecidas por sistemas de informações geográficas como: armazenamento padronizado, processamento, análise, integração, modelagem, simulação, consulta, recuperação, visualização e plotagem de resultados, com apresentação de informações na forma de mapas, gráficos, tabelas, bancos de dados, figuras, sistemas multimídia.

Layer: ver “mapa temático”

Mapa temático: também denominado *layer*, tema, camada ou plano de informação, refere-se à representação cartográfica de informações referentes a um determinado tema ou assunto.

Metadados dos mapas: informações sobre propriedades do mapas, incluindo autoria, instituição(ões) responsável(veis), metodologia adotada para a elaboração do mapa temático, fontes consultadas, escala geográfica, projeção cartográfica, variáveis incluídas no banco de dados relacional associado a cada mapa temático, forma de citação, etc.

Modelagem espacial: aplicação de modelos matemáticos e técnicas da computação à análise de padrões e fenômenos complexos com abrangência geográfica.

Pixel (picture cell): Célula relativa à menor unidade de representação de dados em arquivos com formato matricial.

Plano de informação: ver “mapa temático”

Raster: ver “formato matricial”.

Sensoriamento remoto: conjunto de técnicas que possibilitam a obtenção de informações sobre alvos na superfície terrestre (objetos, áreas, fenômenos) por sensores distantes ou remotos, sem contato direto com os alvos. As informações geralmente são obtidas a partir de registros da interação da radiação eletromagnética com a superfície captada através de sensores presentes em plataformas orbitais ou satélites, aviões e fotografia obtidas em campo.

Shapefile: formato de arquivo vetorial, em que a realidade é representada no meio digital através de pontos, linhas ou polígonos georreferenciados. A cada ponto, linha ou polígono são relacionados atributos descritivos (variáveis qualitativas ou quantitativas), organizados formando um banco de dados relacional associado ao mapa. É um dos formatos mais comuns de arquivo vetorial, tendo sido criado inicialmente pela ESRI (Environmental System Research Institute Inc., Redlands/CA - EUA). As informações são organizadas em um conjunto de no mínimo três arquivos de mesmo nome, com extensões SHP, SHX, DBF.

Sistema de Informações Geográficas (SIG) ou *Geographic Information System (GIS)*; sistema representado pelo conjunto entre hardware, software, informações referenciadas geograficamente e procedimentos computacionais que facilitam a organização, armazenamento, análise, gestão, representação e integração espacial de dados com atributos descritivos associados.

Software; programa ou aplicativo de computador.

Tema: ver “mapa temático”; assunto.

Variável: ver “atributo descritivo”.

Vector: ver “formato vetorial”.

Zoom: ampliação/redução, variação de tamanho.



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

